

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-143345

(43)Date of publication of application : 03.06.1997

(51)Int.Cl.

C08L 63/00  
C08G 59/20  
C08G 59/62  
C08K 3/00  
H01L 23/29  
H01L 23/31

(21)Application number : 07-307946

(71)Applicant : SUMITOMO BAKELITE CO LTD

(22)Date of filing : 27.11.1995

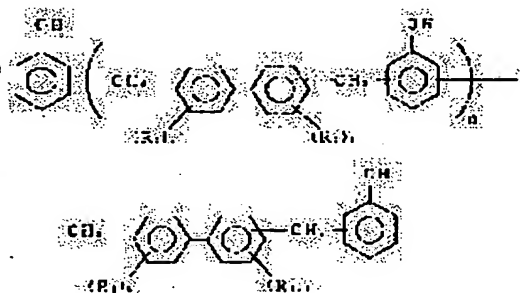
(72)Inventor : HOSHIKA NORIHISA  
MOGI NAOKI

## (54) EPOXY RESIN COMPOSITION

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a sealant which exhibits excellent resistances to soldering heat and moisture in the surface mounting of a semiconductor device by compounding an arom. polyepoxy compd., a specific phenol resin curative, an inorg. filler, and a cure accelerator.

**SOLUTION:** This epoxy resin compsn. for semiconductor sealing is prepd. by compounding an arom. polyepoxy compd., a phenol resin curative contg. 30-100wt.% curative represented by the formula (wherein R is H, an alkyl, or halogen; and (n) is 0-10), an inorg. filler, and a cure accelerator. Pref. the epoxy compd. is of a phenol novolak type, a cresol-novolak type, or a bisphenol type, and when the compsn. contains the filler in an amt. of 80-90wt.%, the compd. is pref. a crystalline one, such as of a biphenyl type or a bisphenol type. The compsn. is used for sealing a thin package of a large-size semiconductor integrated circuit, exhibiting a high reliability of resistances to cracks and moisture at the soldering step.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.10.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2002-21456

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 05.11.2002

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-143345

(43) 公開日 平成9年(1997)6月3日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 63/00	N K T		C 0 8 L 63/00	N K T
C 0 8 G 59/20	N H N		C 0 8 G 59/20	N H N
59/62	N J R		59/62	N J R
C 0 8 K 3/00			C 0 8 K 3/00	
H 0 1 L 23/29			H 0 1 L 23/30	R

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-307946

(22) 出願日 平成7年(1995)11月27日

(71) 出願人 000002141

住友ベークライト株式会社  
東京都品川区東品川2丁目5番8号

(72) 発明者 星加 典久

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内

(72) 発明者 茂木 直樹

東京都品川区東品川2丁目5番8号 住友  
ベークライト株式会社内

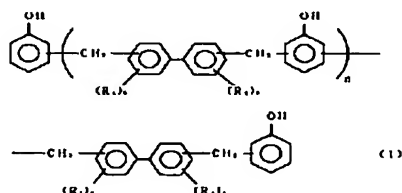
(54) 【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物

(57) 【要約】

【課題】 半導体パッケージの実装時における耐半田ストレス性と耐湿性に優れた樹脂組成物を提供する。

【解決手段】 エポキシ基を2個以上有する芳香族化合物、式(1)で示されるフェノール樹脂硬化剤を総樹脂硬化剤量に対して30~100重量部含むフェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【化1】



1

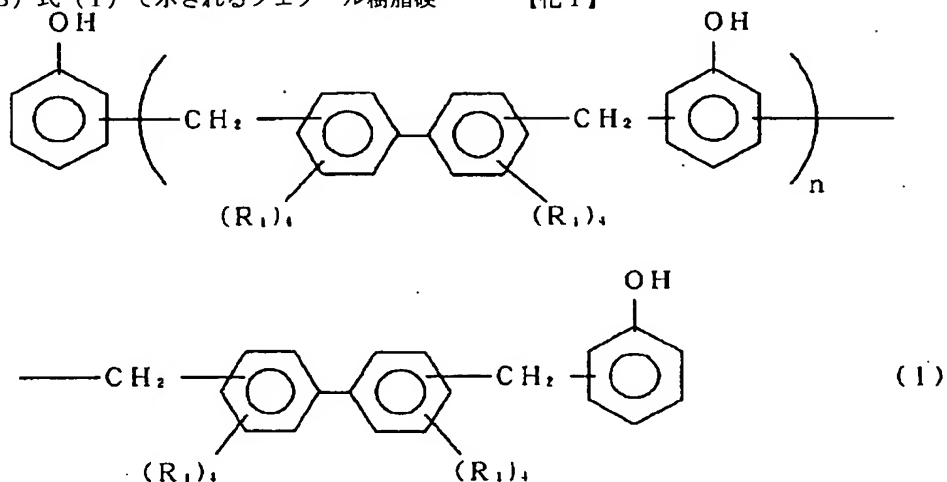
2

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ基を 2 個以上有する芳香族化合物、(B) 式 (1) で示されるフェノール樹脂硬

化剤を総樹脂硬化剤量に対して 30～100 重量%含む  
フェノール樹脂硬化剤、

## 【化 1】



(式中の R<sub>1</sub> は、水素、アルキル基、ハロゲン基の中から  
選択される、同一もしくは異なる原子又は基、n = 0

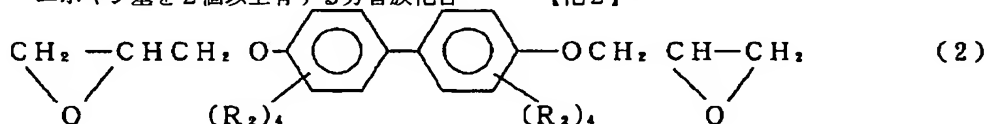
物が、融点 50～150℃の結晶性エポキシ樹脂である  
請求項 1 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分とする  
ことを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】 結晶性エポキシ樹脂が、式 (2)、式  
(3) 又は式 (4) である請求項 2 記載の半導体封止用  
エポキシ樹脂組成物。

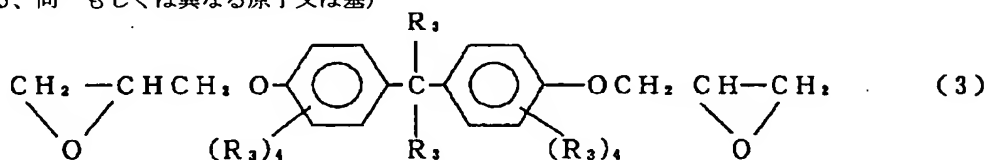
【請求項 2】 エポキシ基を 2 個以上有する芳香族化合

## 【化 2】



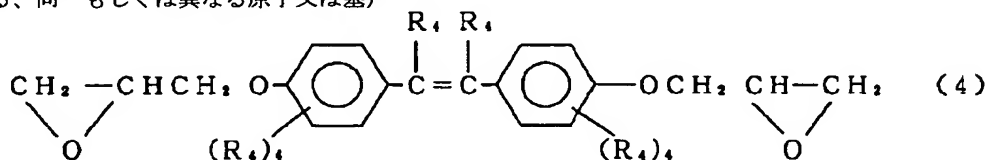
(式中の R<sub>2</sub> は、水素、アルキル基、ハロゲン基の中か  
ら選択される、同一もしくは異なる原子又は基)

## 【化 3】



(式中の R<sub>3</sub> は、水素、アルキル基、ハロゲン基の中か  
ら選択される、同一もしくは異なる原子又は基)

## 【化 4】

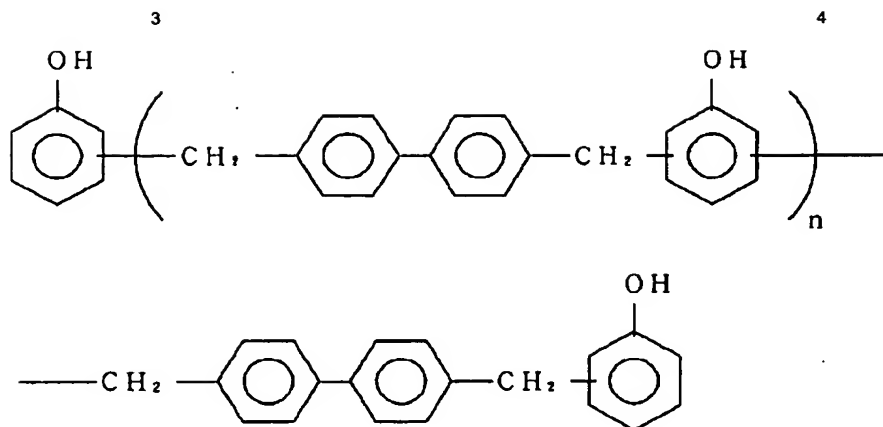


(式中の R<sub>4</sub> は、水素、アルキル基、ハロゲン基の中か  
ら選択される、同一もしくは異なる原子又は基)

(6) である請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の半  
導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 4】 式 (1) のフェノール樹脂硬化剤が、式

## 【化 5】



## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体デバイスの表面実装化における耐半田ストレス性と耐湿性に優れた半導体封止用エポキシ樹脂組成物に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、ダイオード、トランジスタ、集積回路等の電子部品を、熱硬化性樹脂で封止しているが、特に集積回路では、耐熱性、耐湿性に優れたオルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂をフェノールノボラック樹脂で硬化させ、充填材として溶融シリカ、結晶シリカ等の無機充填材を配合したエポキシ樹脂組成物が用いられている。ところが近年、集積回路の高集積化に伴いチップが徐々に大型化し、かつパッケージは従来のDIPタイプから表面実装化された小型、薄型のQFP、SOP、SOJ、TSOP、TQFP、PLCCに変わってきている。即ち、大型チップを小型で薄いパッケージに封入することになり、熱応力によりクラックが発生し、これらのクラックによる耐湿性低下等の問題が大きくクローズアップされている。特に半田付け工程におい

20

て、急激に200℃以上の高温に晒されることにより、パッケージの割れや樹脂とチップの剥離により耐湿性が劣化してしまうといった問題点がでてきている。従って、これらの大型チップを封止するのに適した、信頼性の高い半導体封止用樹脂組成物の開発が望まれている。

## 【0003】

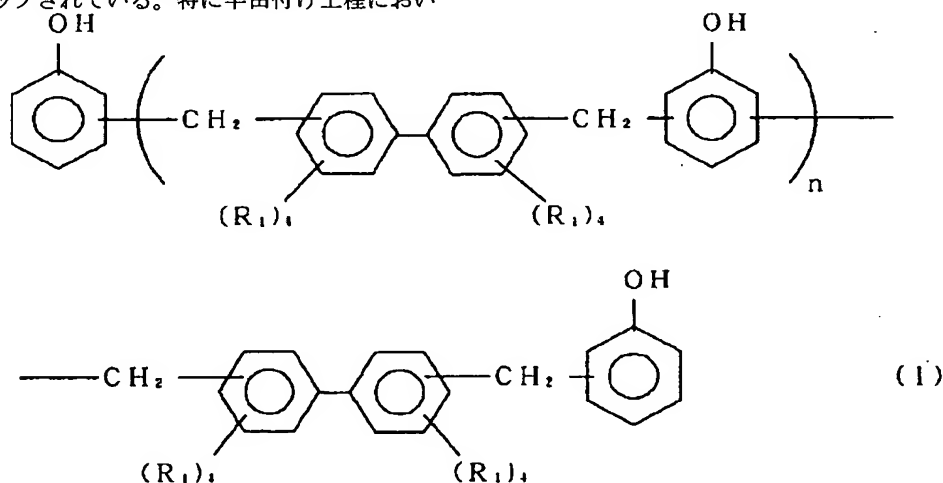
【発明が解決しようとする課題】本発明は、基板実装時における半導体パッケージの耐半田ストレス性と耐湿性を著しく向上させた半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供することを目的としてなされたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、(1) (A) エポキシ基を2個以上有する芳香族化合物、(B) 式(1)で示されるフェノール樹脂硬化剤を総樹脂硬化剤量に対して30～100重量部含む樹脂硬化剤、(C) 無機充填材、(D) 硬化促進剤を必須成分とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物である。

## 【0005】

## 【化6】



(式中のR<sub>1</sub>は水素、アルキル基、ハロゲン類の中から選択される、同一もしくは異なる原子又は基、n=0～10)

50

## 【0006】

【発明の実施の形態】本発明で用いるエポキシ基を2個以上有する芳香族化合物としては、例えば、フェノール

ノボラック型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、トリフェノールメタン型エポキシ化合物、アルキル変性トリフェノールメタン型エポキシ化合物、ビフェニル型エポキシ化合物、ビスフェノール型エポキシ化合物、スチルベン型エポキシ化合物等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。又これらの中では、特にエポキシ樹脂組成物としての無機質充填材量を80～90重量%にする場合、溶融時に低粘度である式(2)のビフェニル型エポキシ化合物、式(3)のビスフェノール型エポキシ化合物、式(4)のスチルベン型エポキシ化合物等の結晶性のものが好ましい。これらの中では、式(2)は式(7)、式(3)は式(8)、又式(4)は式(5)で示される構造のものがより好ましい。

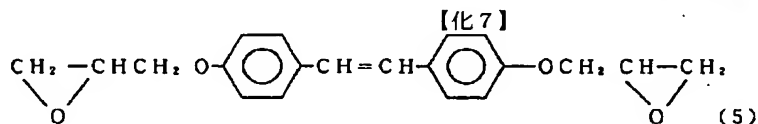
【0007】式(1)の分子構造で示されるフェノール樹脂硬化剤は、フェノールとビスメチレンビスフェノール類をフリーデル・クラフツ・アルキル化反応により重合して得られる樹脂硬化剤で、従来のフェノールノボラック樹脂に比べ、ビフェニル構造を有するため、これを用いた樹脂組成物の硬化物は高強度の特性を示す。又比較的吸湿量が少ないという特徴がある。式(1)のnは0～10であり、n=0～2の重量比率が50%以上であることが好ましい。n=3以上の重量比率が大きくなると、樹脂粘度が高くなるため、流動性が低下する。このフェノール樹脂硬化剤の使用量は、これを調節することにより、耐半田ストレス性を最大限に引き出すことができる。耐半田ストレス性の効果を引き出すためには、式(1)で示されるフェノール樹脂硬化剤を、総樹脂硬化剤量に対して30重量%以上、好ましくは50重量%以上の使用が望ましい。30重量%未満であると、目標とした耐半田ストレス性が不充分である。

【0008】式(1)で示されるフェノール樹脂硬化剤以外に、他の樹脂硬化剤を併用する場合は、水酸基を有するポリマー全般を用いればよい。例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、トリフェノールメタン化合物等が挙げられ、特にフェノールノボラック樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂、フェノールアラキル樹脂、テルペン変性フェノール樹脂及

下記組成物

式(5)で示されるエポキシ樹脂(融点150℃、エポキシ当量162g/e  
q) 7.75重量部

【0012】



【0013】

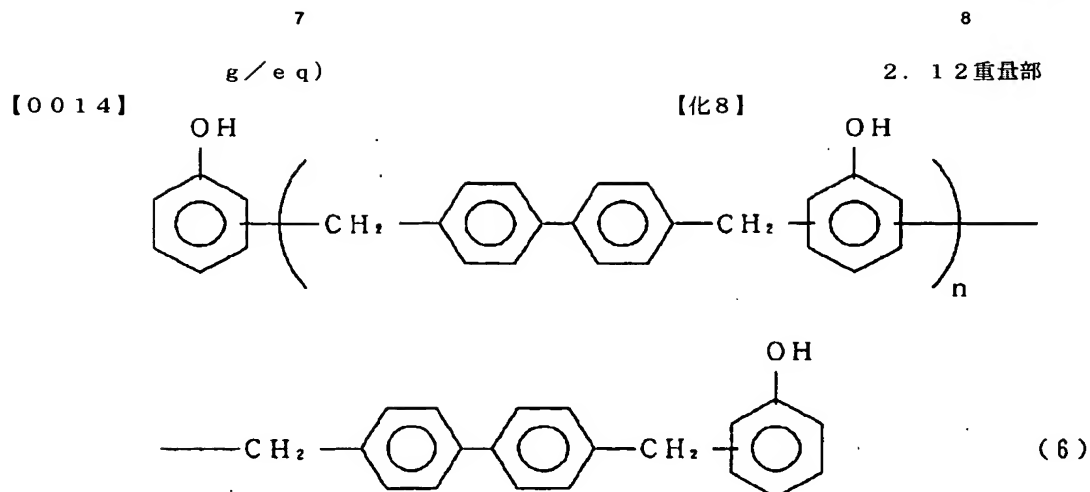
式(6)で示されるフェノール樹脂硬化剤(軟化点80℃、水酸基当量198

びこれらの混合物が好ましい。又、これらの硬化剤の配合量としては、エポキシ化合物のエポキシ基数と硬化剤の水酸基数を合わせるように配合することが好ましい。

【0009】本発明で用いる無機充填材としては、溶融シリカ粉末、球状シリカ粉末、結晶シリカ粉末、二次凝集シリカ粉末、多孔質シリカ粉末、アルミナ等が挙げられ、特に球状シリカ粉末、及び溶融シリカ粉末と球状シリカ粉末との混合物が好ましい。又、無機充填材の配合量としては、耐半田ストレス性から総エポキシ樹脂組成物量に対して70～90重量%が好ましい。無機充填材量が70重量%未満だと低熱膨張化、低吸水性が得られず、耐半田ストレス性が不充分である。又、無機充填材量が90重量%を越えると高粘度化による半導体パッケージ中のダイパット、金線ワイヤーのずれ等の不都合が生じる。本発明で用いる硬化促進剤としては、エポキシ基と水酸基との硬化反応を促進させるものであればよく、一般に封止材料に用いられているものを広く用いることができる。例えば、1, 8-ジアザビシクロ(5, 4, 0)ウンデセン-7、トリフェニルホスフィン、ベンジルジメチルアミン、2-メチルイミダゾール等が挙げられ、単独でも混合して用いてもよい。

【0010】本発明のエポキシ樹脂組成物は、エポキシ基を2個以上有する芳香族化合物、フェノール樹脂硬化剤、無機充填材及び硬化促進剤を必須成分とするが、これ以外に必要なに応じてシランカップリング剤、ブロム化エポキシ樹脂、三酸化アンチモン、ヘキサブロムベンゼン等の難燃剤、カーボンブラック、ベンガラ等の着色剤、天然ワックス、合成ワックス等の離型剤及びシリコーンオイル、ゴム等の低応力添加剤等の種々の添加剤を適宜配合しても差し支えない。又、本発明の封止用エポキシ樹脂組成物を成形材料として製造するには、エポキシ樹脂、ジヒドロキシベンゼン樹脂硬化剤、硬化促進剤、無機充填剤、その他の添加剤をミキサー等によって十分に均一に混合した後、更に熱ロール又は、ニーダー等で溶融混練し、冷却後粉砕して封止材料とすることができる。これらの成形材料は、電気部品あるいは電子部品であるトランジスタ、集積回路等の被覆、絶縁、封止等に適用することができる。

【0011】以下本発明を実施例で具体的に説明する。  
実施例1



(nの値は0から3を示す混合物である。その重量割合は、n=0が1に対し、n=1が0.59、n=2が0.35、n=3が0.16である)

フェノールノボラック樹脂硬化剤 (軟化点75℃, 水酸基当量106 g/eq)	【0015】
3.93重量部	
溶融シリカ粉末 (平均粒径10 μm, 比表面積2.0 m <sup>2</sup> /g)	
35.0重量部	
球状シリカ粉末 (平均粒径30 μm, 比表面積2.5 m <sup>2</sup> /g)	
50.0重量部	
1,8-ジアザビスクロ (5,4,0) ウンデセン-7 (DBU)	
0.2重量部	
カーボンブラック	0.5重量部
カルナバワックス	0.5重量部

を常温においてミキサーで混合し、70~100℃で2軸ロールにより混練し、冷却後粉碎して成形材料とした。得られた成形材料をタブレット化し、低圧トランスファ形成機にて175℃、70 kg/cm<sup>2</sup>、120秒の条件で、半田ストレス試験用として6×6 mmのチップを52 p QFPに封止し、又半田耐湿性試験用として3×6 mmのチップを16 p SOPに封止した。封止したテスト用素子について、下記の半田ストレス試験及び半田耐湿性試験を行った。

#### 【0016】評価方法

半田ストレス試験：封止したテスト用素子を、85℃、85%RHの環境下で24時間、48時間、72時間及び120時間処理し、その後260℃の半田槽に10秒間浸漬させた後、顕微鏡で外部クラックを観察し、(クラック発生数/総数)で表した。

半田耐湿性試験：封止したテスト用素子を、85℃、8

5%RHの環境下で24時間処理し、その後260℃の半田槽に10秒間浸漬させた後、プレッシャークッカー試験(125℃、100%RH)を行い、回路のオープン不良を測定した。

曲げ強度試験：JIS K6911に準じ、240℃で測定。

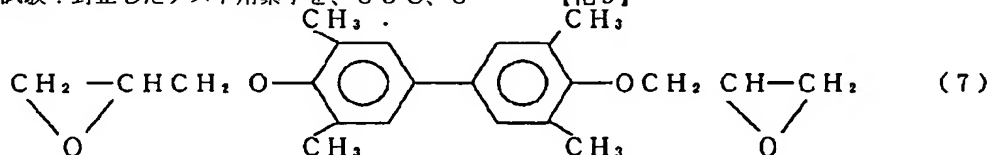
評価結果を表1に示す。

#### 【0017】実施例2~6

表1の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。なお、実施例5に用いた式(7)で示されるエポキシ樹脂は、融点108℃、エポキシ当量195 g/eqである。又、実施例6に用いた式(8)で示されるエポキシ樹脂は、融点77℃、エポキシ当量192 g/eqである。

#### 【0018】

#### 【化9】

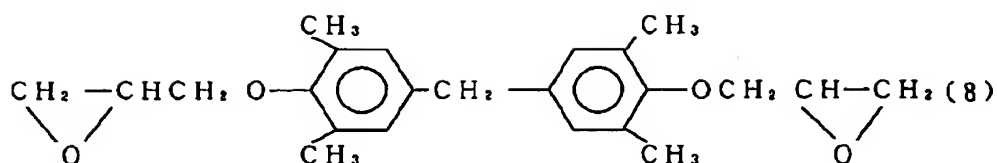


#### 【0019】

#### 【化10】

9

10



【0020】これらの成形材料で試験用の封止した成形品を得、これらの成形品を用いて実施例1と同様に半田ストレス試験及び半田耐湿性試験を行った。評価結果を表1に示す。

比較例1～6

表2の処方に従って配合し、実施例1と同様にして成形材料を得た。なお、比較例1に用いたオルソクレゾール

ノボラック型エポキシ樹脂は、軟化点58℃、エポキシ当量200g/eqである。これらの成形材料で試験用の封止した成形品を得、これらの成形品を用いて実施例1と同様に半田ストレス試験及び半田耐湿性試験を行った。評価結果を表2に示す。

【0021】

【表1】

表1

		実施例						
		1	2	3	4	5	6	
式（５）のエポキシ樹脂		7. 7 5	7. 4 6	6. 7 6	6. 2 1			
式（７）のエポキシ樹脂						6. 8 5		
式（８）のエポキシ樹脂							6. 7 9	
式（６）のフェノール樹脂硬化剤		2. 1 2	3. 1 7	5. 6 3	7. 5 9	6. 9 5	7. 0 1	
フェノールノボラック樹脂硬化剤		3. 9 3	3. 1 7	1. 4 1				
溶融シリカ粉末		35. 0						
溶融（球状）シリカ粉末		50. 0						
DBU		0. 2						
カーボンブラック		0. 5						
カルナバワックス		0. 5						
曲げ強さ		k g／mm <sup>2</sup>	1. 6 1	2. 3 2	2. 6 8	2. 8 6	2. 6 9	2. 7 3
半田クラック試験 （クラック発生数／総数）	吸湿	2 4時間	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16
		4 8時間	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16
		7 2時間	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16
		1 2 0時間	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16	0／16
半田耐湿性平均寿命		（時間）	4 5 0	4 5 0	5 0 0以上	5 0 0以上	5 0 0以上	5 0 0以上

【0022】

【表2】

表2

		比較例					
		1	2	3	4	5	6
式(5)のエポキシ樹脂		8.34	8.01				
式(7)のエポキシ樹脂				8.94			
式(8)のエポキシ樹脂					8.89		
オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂						9.02	8.71
式(6)のフェノール樹脂硬化剤			1.16				1.02
フェノールノボラック樹脂硬化剤		5.46	4.63	4.86	4.91	4.78	4.07
溶融シリカ粉末		35.0					
溶融(球状)シリカ粉末		50.0					
DBU		0.2					
カーボンブラック		0.5					
カルナバワックス		0.5					
曲げ強さ		kg/mm <sup>2</sup>					
		1.25	1.31	1.22	1.17	1.06	1.21
半田クラック試験 (クラック発生数/総数)	吸湿	24時間	0/16	0/16	0/16	0/16	0/16
		48時間	3/16	0/16	3/16	4/16	7/16
		72時間	9/16	5/16	10/16	8/16	14/16
		120時間	13/16	10/16	14/16	12/16	15/16
半田耐湿性平均寿命		(時間)	300	350	300	300	200
						200	250

20

【0023】

【発明の効果】本発明の樹脂組成物で封止された、半導体パッケージは、基板への実装時におけるパッケージの

耐半田ストレス性が著しく向上し、かつ耐湿性も向上する。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H01L 23/31

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所